

Beschreibung

Verfahren zum Steuern eines Datenaustauschs

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Austausch von Daten zwischen einer Kommunikationseinheit und einer Datenquelle, bei dem ein aus Hardware- und Softwarekomponenten bestehendes Laufzeitsystem Daten zwischen der Datenquelle und einer Kommunikationseinheit überträgt und eine Bearbeitungskette den Austausch der Daten steuert und/oder überwacht.

Ein solches Verfahren ist aus dem landläufigen Stand der Technik bereits bekannt. So dienen beispielsweise Leitstellenanlagen in der Regel zur Überwachung und Steuerung großräumiger Netze wie beispielsweise Energieversorgungsnetze, Wasserversorgungsleitungen und Schienensysteme. Auch größere Immobilien können zur Steuerung von Klimaanlage, Aufzügen, Lichtsystemen oder dergleichen mit Leitstellenanlagen ausgerüstet sein. Die zur Steuerung solcher verzweigten Anlagen notwendigen Bauteile sind daher in der Regel ebenfalls dezentral oder mit anderen Worten großflächig verteilt aufgestellt und über ein Laufzeitsystem miteinander verbunden, das zumindest ein zweckmäßiges Kommunikationsnetz und speicherprogrammierbare Rechneinheiten aufweist, auf denen zweckmäßige Laufzeitprogramme den Austausch von Informationen ermöglichen. Im allgemeinen dienen Hardwareschnittstellen zum Datenaustausch zwischen den beispielsweise Prozesswerte liefernden Bauteilen einerseits und den dezentral installierten Softwarekomponenten des Laufzeitsystems andererseits. Zur Abfrage dieser Prozesswerte ist eine Kommunikationseinheit wie beispielsweise ein über das Kommunikationsnetz mit der Hardware-schnittstelle verbundener Eingaberechner vorgesehen. Die Be-

2

arbeitungskette dient zur Steuerung des Datenaustauschs zwischen den Bauteilen und der Kommunikationseinheit.

5 So prüft die Bearbeitungskette beispielsweise den zur Anmeldung in das Laufzeitsystem eingegebenen Benutzernamen, sowie das diesbezügliche Kennwort auf die Berechtigung zum Empfang der Prozesswerte des ausgewählten Bauteils. Auf diese Weise können sensible Prozesswerte von der Kenntnisnahme bestimmter Benutzer abgeschirmt werden. Darüber hinaus sind Bearbeitungs-
10 tungsketten bekannt, die mit einer sogenannten Fehleranalyse ausgerüstet sind, mit deren Hilfe die Bearbeitungskette das Vorliegen von Inkompatibilitäten verwendeter Bauteile oder von Softwaremodulen anzeigt und gegebenenfalls Lösungswege zur Behebung solcher Mängel aufzeigt.

15

Dem vorbekannten Verfahren haftet der Nachteil an, dass die Bearbeitungskette monolithisch in den Quellcode der bei Normalbetrieb der Leitstellenanlage ablaufenden Laufzeitprogramme eingebettet ist. Auf diese Weise ist eine Änderung
20 solcher Bearbeitungsschritte zum Steuern des Datenaustausches nur über eine Veränderung des Quellcodes dieser Softwarekomponenten möglich. Nach der Änderung müssen daher die gesamten Laufzeitprogramme neu kompiliert und auf den Hardwarekomponenten installiert werden.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, das sich leicht und ohne Unterbrechung des Laufzeitsystems verändern oder erweitern lässt.

30 Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, dass die Bearbeitungskette aus Bearbeitungsroutrinen zusammengesetzt ist, die jeweils eine einheitliche Eingangsschnittstelle aufweisen, wobei die Bearbeitungsroutrinen nacheinander aufgerufen und

3

die Daten einer aufgerufenen Bearbeitungsroutine der Eingangsschnittstelle einer ihr unmittelbar nachfolgenden Bearbeitungsroutine zugeführt werden, und dass das Laufzeitsystem einen dynamischen Speicherbereich verwaltet und auf diesen
5 zum Festlegen der Reihenfolge zugreift, mit der die Bearbeitungsrou-
tinen aufgerufen werden.

Erfindungsgemäß ist die Steuerung und Überwachung des Austauschs der Daten flexibel ausgelegt und kann auch nach der
10 Inbetriebnahme des Laufzeitsystems beliebig verändert werden. Dazu durchlaufen die Daten, beispielsweise eine benutzerseitig eingegebene Anfrage nach Prozesswerten des Bauteils, der Reihe nach Bearbeitungsrou-
tinen. Die Bearbeitungsrou-
tinen überwachen die Abfragen, beispielsweise durch Speichern in
15 Zugriffsdateien, oder steuern diese beispielsweise durch Beilegen weiterer Daten. Dabei weist jede Bearbeitungsroutine eine softwaremäßig festgelegte Eingangsschnittstelle auf, die für alle Bearbeitungsrou-
tinen identisch ist. Zum Austausch werden die durch die jeweilige Bearbeitungsroutine bearbeiteten Daten anschließend der Eingangsschnittstelle der unmittel-
20 bar nachfolgenden Bearbeitungsroutine zugeführt. Mit anderen Worten ist jede Bearbeitungsroutine auf Grund ihrer einheitlichen Eingangsschnittstelle mit den übrigen Bearbeitungsrou-
tinen kompatibel oder austauschbar. Die Bearbeitungs-
25 routinen können daher in jeder beliebigen Reihenfolge ausge-
rufen werden, ohne dass der Datenaustausch zwischen den Bearbeitungsrou-
tinen Fehlermeldungen oder schlimmere Schäden verursacht.

Das Laufzeitsystem umfasst erfindungsgemäß Laufzeitprogramme
30 und Hardwarekomponenten, die aus Rechnern, physikalischen Leitstellennetzen, Schnittstellen oder dergleichen zusammengesetzt sind. Die physikalischen Leitstellennetze umfassen

auch kabellose Netzverbindungen. Die Laufzeitprogramme können über die Hardwarekomponenten verteilt sein.

Um auch während des Ablaufs der Softwarekomponenten des Laufzeitsystems die Reihenfolge der Bearbeitungsroutinen den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend verändern zu können, verwaltet die Software des Laufzeitsystems einen dynamischen Speicherbereich, dessen Speichergröße somit auch während des Betriebs des Laufzeitsystems verändert werden kann. Zum Festlegen der Reihenfolge des Aufrufs der Bearbeitungsroutinen greift das Laufzeitsystem auf in dem Speicherbereich abgelegte Bearbeitungsdaten zu. Bei den Bearbeitungsdaten kann es sich beispielsweise um eine Konfigurationsdatei handeln, in der zeilenweise die Adressen der gewünschten Bearbeitungsroutinen aufgelistet sind, wobei das Laufzeitsystem die Zeilen nacheinander abarbeitet und dabei die in jeder Zeile aufgelistete Bearbeitungsroutine über ihre Adresse aufruft. Das Laufzeitsystem arbeitet die Zeilen der Konfigurationsdaten solange sequentiell ab, bis dem Laufzeitsystem das Ende der Konfigurationsdatei angezeigt wird.

Durch die dynamische Verwaltung des Speicherbereichs können beliebig viele Zeilen vorgesehen und somit beliebig viele Bearbeitungsroutinen aufgerufen werden. Dies kann vorteilhaft schon im Zeitpunkt der Entwicklung der Softwarekomponenten des Laufzeitsystems genutzt werden, indem Fehlerdiagnose- oder mit anderen Worten Fehleranalyseroutinen in die Bearbeitungskette eingebunden werden. Nachdem die Laufzeitprogramme weitestgehend fehlerfrei ablaufen, kann die Anzahl der Fehlerdiagnoseroutinen stark verringert werden, um auf diese Weise die Geschwindigkeit eines Datenaustausches zu erhöhen oder mit anderen Worten die sogenannte Performance des Laufzeitsystems zu verbessern. Dazu ist keineswegs notwendig die

5

Softwarekomponenten des Laufzeitsystems zu ändern. Im Rahmen der Erfindung ist beispielsweise lediglich eine Umparametrierung vorzunehmen. Dies gilt auch für die Suche nach Fehlern nach der Implementierung des Laufzeitsystems, die beispielsweise durch die nachträgliche Hinzunahme von Fehleranalyse-

5 routinen in die Bearbeitungskette eingegrenzt werden können.

Als Datenquelle eignen sich sowohl Hardwarekomponenten als auch Softwarekomponenten. So kann die Datenquelle beispielsweise ein Bauteil einer Leitstellenanlage sein, wobei das

10 Laufzeitsystem über zweckmäßige Schnittstellen mit dem Bauteil verbunden ist. Abweichend hiervon kann die Datenquelle jedoch auch ein Softwaremodul etwa ein Softwaretreiber oder aber eine Datenbank mit Informationsdaten sein, die einem be-

15 stimmten Zustand oder der Version einer Anlage entsprechen.

Bei dem dynamisch verwalteten Speicherbereich handelt es sich erfindungsgemäß um einen Speicherbereich des sogenannten RAM-Speichers eines Rechners.

20

Vorteilhafterweise werden die Daten mit einer Benutzerkennung versehen, wobei wenigstens eine Berechtigungsroutine die Benutzerkennung auf eine Übereinstimmung mit Eintragungen in vorgegebenen Benutzerlisten überprüft und bei Feststellung

25 einer fehlenden Übereinstimmung zwischen der Benutzerkennung und den Benutzerlisten die Weiterleitung der Daten abbricht. Auf diese Weise werden dem Benutzer nur solche Prozesswerte zur Anzeige gebracht, für deren Empfang er befugt ist. Sensible Daten können somit benutzerspezifisch angezeigt werden.

30 Die Benutzerkennung muss im Rahmen der Erfindung nicht zwangsläufig einen Individualisierungscharakter aufweisen. So kann die Benutzerkennung durchaus rollenspezifischen Charakter dahin aufweisen, dass der Nutzer als solcher einer bestimmten

Gruppe oder Rolle zugeordnet wird. So kann der Nutzer beispielsweise durch die Benutzerkennung als Entwickler, Parametrierer charakterisiert werden.

- 5 Weiterhin ist es zweckmäßig, die Daten mit einer datenquellenspezifischen Quelldatenkennung zu versehen, wobei ein oder mehrere der Bearbeitungsrouinen den Austausch der Daten in Abhängigkeit der Quelldatenkennung steuern. Die Quelldatenkennung erfolgt wie die Benutzerkennung über das Beilegen sogenannter Metadaten zu den Daten, die ausgetauscht werden.
- 10

- Gemäß einer diesbezüglich vorteilhaften Weiterentwicklung ist wenigstens eine Bearbeitungsroutine eine Zwischenspeicherroutine, in der Zwischenspeicherdaten mit jeweils einer Zwischenspeicherdatenkennung zwischengespeichert sind, wobei die Zwischenspeicherroutine bei einer Übereinstimmung der Quelldatenkennung mit einer der Zwischenspeicherdatenkennung die der Zwischenspeicherdatenkennung zugeordneten Zwischenspeicherdaten zur Anzeige bringt und den Austausch der Daten abbricht. Handelt es sich bei der Quelldatenkennung beispielsweise um eine Bauteilkennung, ist es beispielsweise möglich, bei einer Abfrage bestimmter Prozesswerte einer Leistellenanlage die Bearbeitungsroutine zu veranlassen, bestimmte Prozesswerte zwischen zu speichern. Bei den zwischengespeicherten Prozesswerten handelt es sich beispielsweise um sich im Vergleich zur Abfragehäufigkeit nur langsam ändernde oder gar nicht ändernde Prozesswerte oder aber um Parameter, die von einem zugriffsberechtigten Dritten eingegebenen wurden. Bei einer erneuten Abfrage stellt die beispielsweise auch Zwischenspeicher- oder Cachingroutine genannte Bearbeitungsroutine, den angeforderten Prozesswert zur Verfügung, ohne dass von dem Laufzeitsystem auf das entsprechende Bauteil zugegriffen wurde. Der Zugriff durch das Laufzeitsystem auf das
- 15
- 20
- 25
- 30

7

Bauteil ist somit überflüssig geworden, wodurch sich das Verfahren beschleunigt.

In diesem Zusammenhang sind beliebige weitere Anzeigemöglichkeiten vorstellbar, die an dieser Stelle nicht abschließend aufgezählt werden können. So kann beispielsweise eine sogenannte Enrichment-Routine kodierte Daten des Laufzeitsystems in benutzerverständliche Daten umwandeln. Auch die Enrichment-Routine legt zur Steuerung der Datenanzeige oder des Datenflusses den zwischen der Kommunikationseinheit und der Datenquelle auszutauschenden Daten zusätzliche Steuer- oder mit anderen Worten Metadaten bei.

Vorteilhafterweise ist eine der Bearbeitungsroutinen eine Fehleranalyseroutine, welche die Daten auf das Vorliegen von Fehlern hin überprüft. Hierbei kann es sich um jedes beliebige Fehleranalysetool handeln. So können die Daten beispielsweise dahingehend überprüft werden, ob statt einer natürlichen Zahl oder eines Integers Buchstaben oder dergleichen eingegeben wurden. Die Fehleranalyseroutine kann jedoch auch die Kompatibilität von Protokollen oder Hardwarekomponenten des Laufzeitsystems überwachen.

Vorteilhafterweise ist wenigstens eine Bearbeitungsroutine eine Überwachungsroutine, welche die Daten und/oder von den Daten abgeleitete Überwachungsdaten in einer Überwachungsdatei speichert. In dieser Überwachungsdatei sind beispielsweise sämtliche Zugriffe auf das Laufzeitsystem in einem Monat gespeichert, so dass auf diese Weise dokumentiert werden kann, wer wann auf welche Datenquelle, beispielsweise ein Bauteil einer Leitstellenanlage, zugegriffen hat.

Gemäß eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung weist das Laufzeitsystem einen Netzserver mit einem Serverprogramm und wenigstens einen Client-Rechner mit einem Browserprogramm auf, wobei jedes Browserprogramm auf das Serverprogramm über das Internet zugreift. Bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird der Datenaustausch beispielsweise nicht nur über ein nach außen abgeschlossenes Leitstellenkommunikationsnetz ermöglicht, sondern über bereits physikalisch realisierte bestehende Verbindungen des Internets. Selbstverständlich ist im Rahmen der Erfindung beispielsweise auch möglich, das Kommunikationsnetz der Leitstellenanlage in ein übergeordnetes sogenanntes Intranet einzugliedern, das seinerseits mit dem Internet verbindbar ist.

Gemäß einer diesbezüglichen Weiterentwicklung ist wenigstens eine Bearbeitungsroutine eine Tracing-Routine, welche den Weg der Daten in dem Laufzeitsystem überprüft und in Abhängigkeit der Überprüfung Sicherheitsparameter erzeugt. Aufgrund dieser Sicherheitsparameter kann nun beispielsweise die Anzeige oder die Weiterleitung der Daten gesteuert werden. Ist beispielsweise ein Nutzer des Verfahrens über ein sogenanntes Intranet an das Laufzeitsystem angeschlossen, sind in der Regel weniger Bedenken hinsichtlich der Datensensibilität oder -sicherheit erforderlich, da der Zugang zum Intranet durch Unberechtigte in der Regel erschwert ist. Bei lokalen Anwendungen können Sicherheitsbedenken nahezu vollständig aufgehoben sein, während bei einem Zugriff über das Internet nur unsensible Daten oder Prozesswerte angezeigt werden.

Zweckmäßigerweise wird eine Konfigurationsdatei in den dynamischen Speicherbereich geladen, wobei die Konfigurationsdatei die Struktur und die Reihenfolge der Bearbeitungsroutinen festlegt. Die Konfigurationsdatei wird beispielsweise bei der

Initialisierung des Laufzeitsystems aufgerufen. Darüber hinaus ist es jedoch auch möglich, dass der Benutzer den Aufruf der Konfigurationsdatei durch das Laufzeitsystem auslöst. Die Konfigurationsdatei kann auch nach der Implementierung von
5 dem Laufzeitsystem ohne den Benutzer beispielsweise zu bestimmten Zeitpunkten aufgerufen werden.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug
10 auf die Figur der Zeichnung, wobei

Figur 1 ein Flussdiagramm zur schematischen Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt.

15 Figur 1 zeigt ein Flussdiagramm zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Schematisch ist eine Leitstellenanlage 1 dargestellt, die aus lokalen Schutzgeräten 2 und 3 sowie einer zentralen Leitstelle 4 zur Steuerung und Überwachung der Schutzgeräte 2, 3 besteht. Die Schutzgeräte 2 und 3
20 sind mit figürlich nicht dargestellten Spannungswandlern verbunden, die primärseitig mit einem ebenfalls nicht gezeigten Netzzweig eines Energieverteilungsnetzes gekoppelt sind. Der zum Strom im Netzzweig proportionale sekundärseitige Wandlerstrom wird von einer Messwerterfassungseinheit des Schutzgerätes 2 unter Gewinnung von Abtastwerten abgetastet und die
25 Abtastwerte anschließend zu digitalen Stromwerten digitalisiert. Die Schutzgeräte 2 oder 3 können zweckmäßige Schalter oder Stromunterbrecher auslösen, die den Stromfluss im Netzzweig unterbrechen, wenn beispielsweise die digitalen Stromwerte etwa in einem Kurzschlussfall einen Schwellenwert überschreiten. Dabei sind die Schutzgeräte 2 oder 3 in unmittelbarer Umgebung des Netzzweiges also des Primärleiters angeordnet.
30

Die Leitstelle 4 ist zur Überwachung und Steuerung der Schutzgeräte 2 oder 3 vorgesehen. Dazu ist sie über ein zweckmäßiges figürlich nicht dargestelltes Kommunikations-
5 netzwerk mit den Schutzgeräten 2 und 3 verbunden. Zur Gewährleistung eines sicheren Datenaustauschs zwischen den Schutzgeräten 2 oder 3 und der Leitstelle 4 ist ein fortwährend ablaufendes Laufzeitprogramm 5 vorgesehen, das über die Hardwarekomponenten des Laufzeitsystems verteilt ist. Dabei
10 greift das Laufzeitprogramm 5 über Hardwaretreiber 6 auf Hardwareschnittstellen der Bauteile 2, 3, 4 der Leitstellenanlage 1 zu. So sind beispielsweise digitale Stromwerte des Schutzgerätes 2 in einem Register des Schutzgerätes 2 abgelegt und können der Leitstelle 4 über das nicht dargestellte
15 Kommunikationsnetzwerk zugeführt werden, wobei die Hardwaretreiber 6 zusammen mit dem Laufzeitprogramm 5 die Adressierung und die Steuerung des Datenflusses übernehmen.

Um die Zustände der Bauteile 2, 3 oder 4 der Leitstellenanlage 1 von außen, also von nicht in das Kommunikationsnetz der Leitstellenanlage 1 eingebundenen Standorten überwachen zu können, sind Kommunikationseinheiten wie beispielsweise ein ortsfester Einzelplatzrechner 7, ein Laptop 8 oder ein sogenanntes PDA vorgesehen, die über einen Modemanschluss,
25 ISDN, DSL oder einer schnurlosen lokalen Netzverbindung an das sogenannte Internet angeschlossen sind. Das Laufzeitsystem umfasst einen Internet-Rechner, auf dem ein Serverprogramm des Laufzeitprogramms 5 abläuft. Die Kommunikationseinheiten greifen mittels ihrer Browserprogramme 14 auf das Serverprogramm über die Leitungen des Internets zu. Einem Nutzer
30 ist es daher möglich, über das Internet Prozesswerte der Leitstellenanlage 1 abzufragen und/oder diese zu steuern.

11

Zur Steuerung des Datenaustauschs zwischen den Komponenten 2, 3 und 4 der Leitstellenanlage 1 und den Kommunikationseinheiten 7, 8 und 9 ist eine Bearbeitungskette 10 vorgesehen, die aus nacheinander ablaufenden Bearbeitungsrouتين 11 zusammengesetzt ist. Um einen reibungslosen Datenaustausch zwischen den Bearbeitungsrouتين 11 bei beliebiger Reihenfolge zu ermöglichen, weisen diese softwareseitig jeweils eine einheitliche Ausgabeschnittstelle sowie jeweils eine einheitliche Eingangsschnittstelle auf, wobei die zu steuernden und überwachenden Daten von der Ausgangsschnittstelle einer der Bearbeitungsrouتين zu der Eingangsschnittstelle der nachfolgenden, anschließend aufgerufenen Bearbeitungsrouتين gelangen.

15 Zur Abfrage des vom Schutzgerät 2 digitalisierten Stromwertes stellt ein Anwender beispielsweise mit dem PDA 9 über eine drahtlose sogenannte Bluetooth-Verbindung den physikalischen Anschluss seines PDAs an das Internet her. Anschließend meldet sich der Nutzer über sein PDA 9 unter Angabe seines Benutzernamens und seines Kennwortes am Laufzeitprogramm 5 an. Anschließend wählt er beispielsweise aus einem ihm angezeigten Schutzgerätebaum das Schutzgerät 2 und den vom Schutzgerät 2 benötigten Prozesswert aus. Das Laufzeitprogramm 5 erzeugt in Abhängigkeit der Auswahl am PDA 9 eine Bauteilkennung als Quelldatenkennung, die für das Schutzgerät 2 spezifisch ist. Mit anderen Worten wird eine Bauteiladresse in Abhängigkeit der Auswahl seitens des Benutzers erzeugt. Weiterhin wird eine Registeradresse zur Auswahl des gewünschten Stromwertes generiert. Das Laufzeitprogramm 5 erzeugt ferner Steuerungsdaten, in diesem Fall ein sogenanntes „Read-Signal“, mit dem der adressierten Hardwareschnittstelle mitgeteilt wird, dass das adressierte Register ausgelesen werden soll. Vor dem Durchlaufen der Bearbeitungskette 10 wird den

12

Daten weiterhin eine Benutzerkennung in Abhängigkeit des Benutzernamens beigelegt.

Bei einer Anfrage auf Darstellung des digitalen Stromwertes
5 des Schutzgerätes 2 durchlaufen diese Anfragedaten die Bearbeitungskette 10 in eine Anfragerichtung 12. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die erste Bearbeitungsroutine eine Sicherheitsroutine 11a, welche die Daten an ihrer Eingangsschnittstelle von dem Laufzeitprogramm 5 entgegennimmt. Die
10 Sicherheitsroutine 11a stellt fest, ob der Benutzer zur Datenabfrage berechtigt ist. Dazu vergleicht die Sicherheitsroutine 11a die Benutzerkennung der Abfragedaten mit in der Sicherheitsroutine eingebetteten Listen und gibt nur bei Übereinstimmung der Nutzerkennung mit einem Eintrag in dieser
15 Liste die Daten an die Ausgabeschnittstelle der Berechtigungsroutine 11a weiter.

Von dort aus gelangen die Daten zu der Eingangsschnittstelle einer Zwischenspeicheroutine 11b. Die Zwischenspeicheroutine 11b überprüft, ob es sich bei den angeforderten Prozesswerten um bestimmte Prozessparameter handelt, die softwareseitig beim Erstellen der Zwischenspeicheroutine festgelegt wurden. Solche Prozesswerte sind beispielsweise sich im Vergleich zum Zeitabstand zwischen zwei aufeinander folgenden
20 Abfragen nur langsam oder gar nicht ändernde Prozesswerte. Stellt die Zwischenspeicheroutine 11b fest, dass ein solcher in ihr von einer vorherigen Abfrage gespeicherter bestimmter Prozessparameter abgefragt wird, stellt sie diesen bereits früher abgefragten Prozessparameter zur Verfügung und bricht
25 die weitere Abfrage ab. Andernfalls gibt sie die Daten über ihre Ausgangsschnittstelle direkt an eine Benutzeroutine 11c weiter. Die Benutzeroutine 11c gibt die Daten in der Anfragerichtung 12 ohne Bearbeitung der Daten an eine sogenannte
30

13

Tracing-Routine 11d weiter, von der das Laufzeitprogramm 5 die bearbeiteten Daten wieder übernimmt. In der Anfragerichtung 12 findet auch durch die Tracing-Routine 11d keine Bearbeitung der Daten statt.

5

Anschließend greift das Laufzeitprogramm 5 über die zugeordnete Hardwareschnittstelle 6 auf die Prozesswerte des ausgewählten Bauteils 2 zu und legt den Daten einen Stromwert als Prozesswert bei. Anschließend übergibt das Laufzeitprogramm 5 die Daten mit dem Stromwert der Eingangsschnittstelle der Tracing-Routine 11d. Die Daten durchlaufen die Bearbeitungskette 10 nun in Richtung 13. Die Tracing-Routine 11d überprüft anhand der Abfragedaten, von welcher Stelle aus der Benutzer auf das Laufzeitprogramm 5 zugreift. Hat sich der Benutzer beispielsweise über ein lokales, von außen nur sehr schwer zugängliches Netz an dem Laufzeitprogramm 5 angemeldet, werden die Anzeigemöglichkeiten des Laufzeitprogramms durch Tracing-Routine 11d nicht beschränkt. In dem vorliegenden Beispiel ist der Nutzer des PDAs 9 jedoch über das Internet an dem Laufzeitprogramm 5 angemeldet, so dass aus Gründen der Sicherheit nur eingeschränkt Informationen zur Anzeige gelangen sollen. Dazu legt die Tracing-Routine 11d dem abgefragten Stromwert und den restlichen Abfragedaten weitere Sicherheitsdaten bei, mit denen ein bestimmtes Anzeigeformat des Laufzeitprogrammes 5 erzeugt wird.

Anschließend gelangen die Daten zur Benutzerroutine 11c, die den Daten je nach der Rolle des Benutzers Anzeigeparameter beilegt. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Nutzer ein Parametrierer, für den auch hochspezialisierte Anzeigedaten, beispielsweise zur Feststellung von Fehlern, hilfreich sein könnten, die für den normalen Benutzer hingegen verwirrend sind. Die Benutzerroutine 11c legt den Abfragedaten da-

14

her solche Anzeigeparameter bei, die das Laufzeitprogramm 5 zur Anzeige sämtlicher Daten veranlassen.

5 Von der Benutzerroutine 11c gelangen die Daten dann zur Zwischenspeicherroutine 11b. In der gezeigten Pfeilrichtung 13 bearbeiten die Zwischenspeicherroutine 11b und die Sicherheitsroutine 11a die Daten nicht. Die Sicherheitsroutine 11a gibt diese schließlich an das Laufzeitprogramm 5, das entsprechend den Bearbeitungsparametern die Daten auf dem PDA 9
10 zur Anzeige bringt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Austausch von Daten zwischen einer Kommunikationseinheit (7,8,9) und einer Datenquelle (2,3,4), bei dem ein aus Hardware- (2,3,4) und Softwarekomponenten (5,6) bestehendes Laufzeitsystem Daten zwischen dem Bauteil (2,3,4) (6,7,8) und einer Kommunikationseinheit (7,8,9) überträgt und eine Bearbeitungskette (10) den Austausch der Daten steuert und/oder überwacht, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Bearbeitungskette (10) aus BearbeitungsROUTINEN (11) zusammengesetzt ist, die jeweils eine einheitliche Eingangsschnittstelle aufweisen, wobei die BearbeitungsROUTINEN (11) nacheinander aufgerufen und die Daten einer aufgerufenen BearbeitungsROUTINE (11) der Eingangsschnittstelle einer ihr unmittelbar nachfolgenden BearbeitungsROUTINE (11) zugeführt werden, und dass das Laufzeitsystem einen dynamischen Speicherbereich verwaltet und auf diesen zum Festlegen der Reihenfolge zugreift, mit der die BearbeitungsROUTINEN (11) aufgerufen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Daten mit einer Benutzererkennung versehen werden, wobei wenigstens eine BerechtigungsROUTINE (11a) die Benutzererkennung auf eine Übereinstimmung mit Eintragungen in vorgegebenen Benutzerlisten überprüft und bei Feststellung einer fehlenden Übereinstimmung zwischen der Benutzererkennung und den Benutzerlisten die Weiterleitung der Daten abbricht.

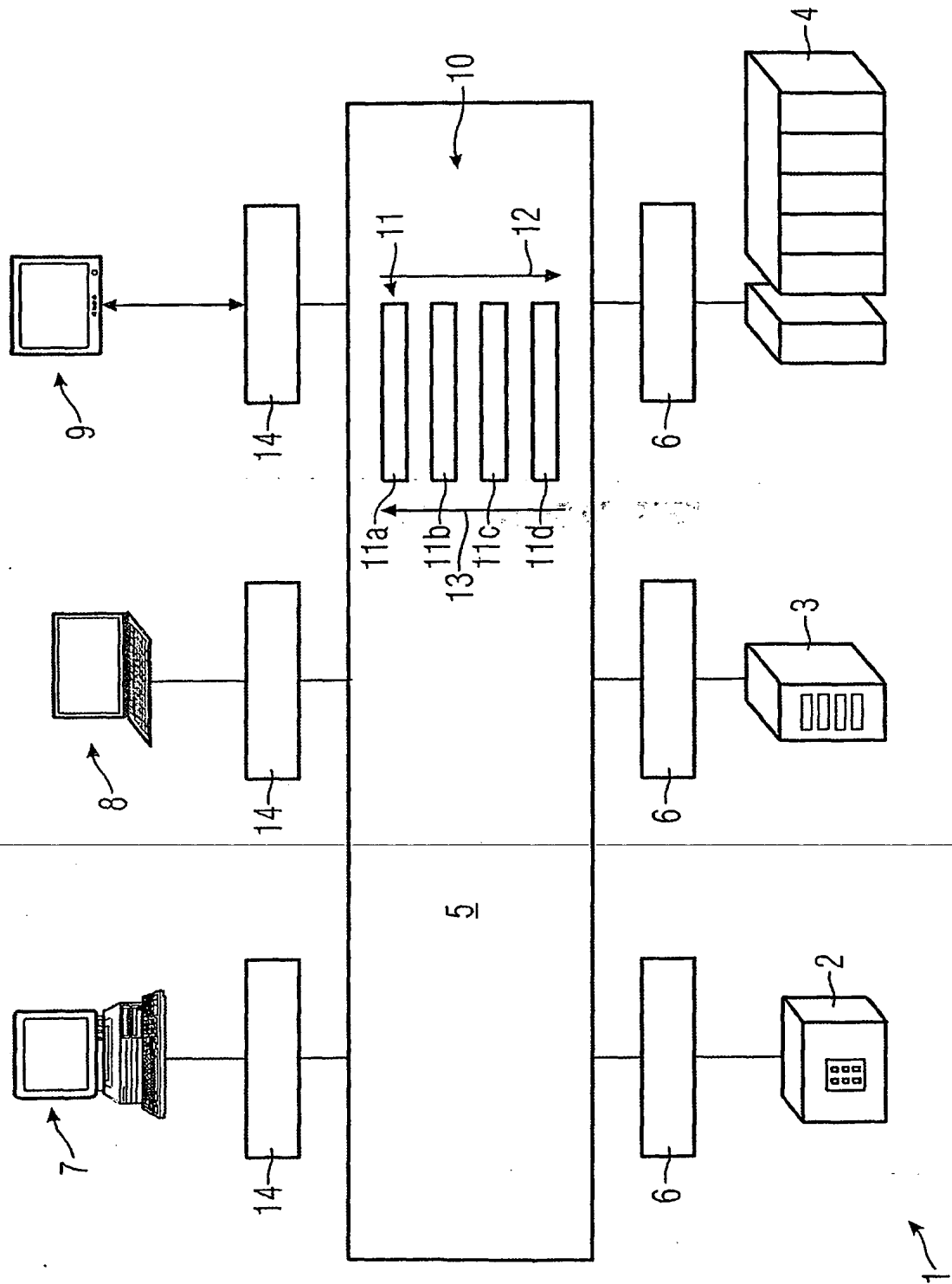
16

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Daten mit einer datenquellenspezifischen Quelldaten-
kennung versehen werden, wobei eine oder mehrere der Be-
5 arbeitsroutinen (11d) die Verarbeitung der Daten
durch die Bearbeitungsroutine (11d) in Abhängigkeit der
Quelldatenkennung steuert.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
wenigstens eine Bearbeitungsroutine (11) eine Zwischen-
speicherroutine (11b) ist, in der Zwischenspeicherdaten
mit jeweils einer Zwischenspeicherdatenkennung zwischen-
gespeichert sind, wobei die Zwischenspeicherroutine
15 (11b) bei einer Übereinstimmung der Quelldatenkennung
mit einer der Zwischenspeicherdatenkennung die der Zwi-
schenspeicherdatenkennung zugeordneten Zwischenspeicher-
daten zur Anzeige bringt und den Austausch der Daten ab-
bricht.
- 20 5. Verfahren nach Anspruch einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
wenigstens eine Bearbeitungsroutine (11) eine Fehlerana-
25 lyseroutine ist, welche die Daten auf das Vorliegen vor-
bestimmter Fehler hin überprüft.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
30 wenigstens Bearbeitungsroutine (11) eine Überwachungs-
routine ist, welche die Daten und/oder von den Daten ab-
geleitete Überwachungsdaten in einer Überwachungsdatei
speichert.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
das Laufzeitsystem einen Netzserver mit einem Serverpro-
gramm und wenigstens einen Client-Rechner mit einem
5 Browserprogramm (14) aufweist, wobei jedes Browserpro-
gramm (14) auf das Serverprogramm über das Internet zu-
greift.
- 10 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
wenigstens eine Bearbeitungsroutine (11) eine Tra-
cingroutine (11d) ist, welche den Weg der Daten in dem
Laufzeitsystem überprüft und in Abhängigkeit der Über-
15 prüfung Sicherheitsparameter erzeugt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
eine Konfigurationsdatei in den dynamischen Speicherbe-
20 reich geladen wird, wobei die Konfigurationsdatei die
Struktur und die Reihenfolge der Bearbeitungsroutinen
festlegt.
-

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/1



THIS PAGE BLANK (USPTO)